



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 32 29 383.6
②② Anmeldetag: 6. 8. 82
④③ Offenlegungstag: 9. 2. 84

DE 32 29 383 A 1

⑦① Anmelder:
Hamba-Maschinenfabrik Hans A.Müller GmbH & Co
KG, 5600 Wuppertal, DE

⑥① Zusatz zu: P 31 08 912.7

⑦② Erfinder:
Bausch, Franz-Hubert, 5600 Wuppertal, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Entfernung von Partikeln aus Bechern und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

DE 32 29 383 A 1

Zugelassen beim Europäischen Patentamt

Patentanwalte Ostriga & Sonnet, Postfach 2013 27, D 5600 Wuppertal 2

O/g

Anmelder:

HAMBA-Maschinenfabrik
Hans A. Müller GmbH & Co. KG,
Buchenhofener Str. 49

5600 Wuppertal 14

Bezeichnung der
Erfindung:

Verfahren zur Entfernung
von Partikeln aus Bechern
und Vorrichtung zur Durchführung
des Verfahrens
(Zusatz zu P 31 08 912.7-27)

Ansprüche

=====

1. Verfahren zum Entfernen von Partikeln aus zur Aufnahme von Nahrungs- und Genußmitteln, insbesondere von Molkereiprodukten, bestimmter becherförmiger Behälter, wie z.B. Kunststoff-, Papp-, Papier oder Glasbecher, wobei gemäß Patent (Patentanmeldung P 31 08 912.7-27) ein gasförmiges Medium, insbesondere Sterilluft, im Bereich der Becheröffnung unter Druck zugeführt, ringförmig konzentriert entlang der Becherinnenmantelfläche zum Bechertiefsten hin geführt und sodann vom Bechertiefsten im Gegenstrom zum einströmenden Gas, von diesem räumlich getrennt, abgesaugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das gasförmige Medium unmittelbar vor seinem Eintritt in die Becher ionisiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sterilgas selbst sterilisierend wirkt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Sterilgas vor der Ionisierung eine im Verhältnis zur Sterilgasmenge sehr geringe Menge eines flüssigen Sterilmittels, insbesondere Wasserstoffperoxid, in feinverdünster Form zugegeben wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Sterilgas vor der Ionisierung, z.B. auf eine Temperatur von 120° C, erhitzt wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens an einer Becherfüll- und Verschließmaschine mit einem umlaufend geführten Fördermittel, welches quer zur Förderrichtung in Reihen angeordnete Becheraufnahmen trägt, welche außerdem parallel zur Förderrichtung angeordnete Bahnen bilden und welche mit ihren Becher tragenden Becheraufnahmen ausgerichtete Arbeitsstationen, nämlich eine Becherzuführstation, eine Doseurstation etc., taktweise aufeinanderfolgend durchlaufen, wobei gemäß Patent (Patentanmeldung P 31 08 912.7-27) hinter der Becherzuführ-Station eine Arbeitsstation mit mindestens einem einen Verdrängerkörper bildenden Stutzen vorgesehen ist, welcher, in einen Becher eingetaucht, dessen Becheröffnung mit einer flanschförmigen Dichtung verschließt, benachbart der Dichtung mindestens eine zum Becherinnenraum offene ringförmige, dem Becher angepaßte Einströmöffnung aufweist und zwischen Außenmantelfläche und der Becher-Innenmantelfläche einen Ringraum bildet, der in

einen zwischen dem Becherboden und der Stutzen-Stirnseite gebildeten Umlenkraum übergeht, der an einen die Stutzen-Stirnseite durchsetzenden Absaugkanal angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Einströmöffnung (22) eine das gasförmige Medium beaufschlagende Elektrode (50) eines Spitzenionisators vorgeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode eine Ringelektrode (50) ist, die in einer oberseitig des Stutzens (16a) gebildeten, vom gasförmigen Medium durchströmten Ringnut (21) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnut (21) einen der Ringelektrode (50) vorgeordneten ringförmigen Vorraum (48) bildet, an welchen die Zuleitung (17) für das gasförmige Medium angeschlossen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnut (21) im Anschluß an den ringförmigen Vorraum (48) einen sich in Strömungsrichtung (1) des gasförmigen Mediums verengenden Ringspalt (49) bildet, welcher die Ringelektrode (50) umfangsseitig in radialer Richtung umgibt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringspalt (49) in einer ringförmigen Erweiterung (51) eines ringförmigen Ionisierungsraums (52) mündet, in welchen die auf der Ringelektrode (50) in umfangsverteilter Anordnung vorgesehenen Elektrodenspitzen (53) axial hineinragen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
daß der ringförmige Ionisierungsraum (52) sich zunehmend
verengt und in die sich ringdüsenförmig verengende Einström-
öffnung (22) übergeht.

Beschreibung

=====

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von Partikeln aus zur Aufnahme von Nahrungs- und Genußmitteln, insbesondere von Molkereiprodukten, bestimmter becherförmiger Behälter, wie z.B. Kunststoff-, Papp-, Papier- und Glasbecher.

Bei im wesentlichen gebrauchsfertig angelieferten Bechern, wie sie insbesondere in Becherfüll- und Verschließmaschinen der Milchindustrie beim Abfüllen von Joghurt, Quark od. dgl., verwendet werden, läßt sich nie gänzlich ausschließen, daß Verpackungs- oder Fertigungsreste oder aber auch Staubpartikel im Becherinnern verbleiben. Derartige Partikel können bei fertig abgepackten Produkten zu Reinfektionen führen.

Entsprechend dem Hauptpatent (Hauptpatent-anmeldung P 31 08 912.7-27) wurde bereits die Aufgabe mit einem Verfahren gelöst, welches es gestattet, die vorbeschriebenen lästigen Partikel mit hinreichender Sicherheit aus den mit Nahrungsmitteln zu befüllenden Bechern zu entfernen. Und zwar wurde diese Aufgabe dadurch gelöst, daß ein gasförmiges Medium, insbesondere Sterilluft, im Bereich der Becheröffnung unter Druck zugeführt, ringförmig konzentriert entlang der Becherinnenmantelfläche zum Bechertiefsten hin geführt und sodann vom Bechertiefsten im Gegenstrom zum einströmenden Gas, von diesem räumlich getrennt, abgesaugt wird.

Entsprechend dem Hauptpatent (Hauptpatent-anmeldung P 31 08 912.7-27) erzeugt das ringförmig konzentriert eingeblasene Gas, insbesondere Sterilluft von etwa 4 bis 6 bar, gewissermaßen einen Abschabeffekt und reißt hierbei auf seinem Weg zum Bechertiefsten etwa vorhandene Partikel von der BecherInnenmantelfläche ab, transportiert diese zum Bechertiefsten, reinigt den Becherboden und wird schließlich zusammen mit den gelösten Partikeln über einen entgegengerichteten Saugstrom nach außen geführt.

Das Verfahren nach dem Hauptpatent (Hauptpatentanmeldung P 31 08 912.7-27) ist insbesondere für Becherfüll- und Verschleißmaschinen geeignet, bei denen der Becherinnenraum zur Keimtötung mit ultravioletttem Licht bestrahlt wird. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß in derartig entkeimten Bechern abgefüllte Lebensmittel nicht immer ohne weiteres die angestrebte Haltbarkeitszeit erreichen. Es stellte sich jedoch überraschend heraus, daß entsprechend dem Verfahren nach dem Hauptpatent (Hauptpatentanmeldung P 31 08 912.7-27) behandelte Becher, welche anschließend einer UV-Strahlung unterzogen wurden, in überraschender Weise keinerlei frühzeitiges Verderben des Füllgutes verursachten. Dieses vorteilhafte Ergebnis ist vermutlich auf die Entfernung der zuvor an der Becher-Innenmantelfläche anhaftenden Partikel zurückzuführen. Derartige Partikel, mögen sie noch so klein sein, bilden im ultravioletttem Licht einen Schatten, in welchem Keime überleben können. Mit dem Verfahren nach dem Hauptpatent (Hauptpatentanmeldung P 31 08 912.7-27) werden aber die Partikel aus dem Becher-Innenraum entfernt, so daß die UV- Strahlung die Becher-Innenmantelfläche lückenlos beaufschlagen kann.

Bei der Durchführung des Verfahrens nach dem Hauptpatent ... (Hauptpatentanmeldung P 31 08 912.7-27) hat sich indes herausgestellt, daß gewisse Becher je nach Art ihrer Kunststoffzusammensetzung und je nach Feuchte des zugeführten gasförmigen Mediums (z.B. Blasluft) Schwierigkeiten beim Ablösen der Partikel dadurch bereiten, daß letztere elektrostatisch anhaften. Ausgehend von dem Verfahren des Hauptpatents ... (Hauptpatentanmeldung P 31 08 912.7-27) liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das Verfahren nach dem Hauptpatent insbesondere durch weitestgehende Vermeidung elektrostatisch bedingter Partikelanhaftung zu verbessern. Entsprechend der Erfindung wurde diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das gasförmige Medium unmittelbar vor seinem Eintritt in die Becher ionisiert wird. Erfindungsgemäß erfolgt die Ionisierung mit aktiven Spitzenionisatoren, welche Elektrodenspitzen mit Hochfrequenzspannung beaufschlagen. Durch die Ionisierung wird die an der Bechermantelinnenfläche vorbeiströmende Luft leitfähig gemacht und eine Entladung der zuvor statisch aufgeladenen Partikel bewirkt, so daß letztere von der vorbeiströmenden Luft leichter abgeschält und abgesaugt werden können. Mit der Erfindung werden außerdem etwaige Eigen-Ionisierungseffekte, hervorgerufen durch die entlang der Becherinnenwandung strömende Luft, vermieden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann das Sterilgas selbst sterilisierend wirken. Ein entsprechend der Erfindung sterilisierendes und darüber hinaus ionisiertes Sterilgas ist in der Lage, die keimtötende Wirkung der UV-Strahlung (Spektrum C) wirksam zu unterstützen oder gar zu ersetzen. Sterilgas, insbesondere Sterilluft, kann dadurch selbst sterilisierend wirken, daß man ihr ein Sterilmittel zusetzt

und/oder die Sterilluft derart erhitzt, daß eine keimtötende Wirkung erzielt wird. Zweckmäßig sieht die Erfindung vor, daß dem Sterilgas, insbesondere der Sterilluft, vor der Ionisierung eine im Verhältnis zur Sterilgasmenge sehr geringe Menge eines flüssigen Sterilmittels, insbesondere Wasserstoffperoxid, in feinverdünster Form zugegeben wird. Falls eine Erhitzung des Sterilgases vor der Ionisierung durchgeführt werden soll, hat es sich als zweckmäßig erwiesen, das Sterilgas, insbesondere die Sterilluft, bis auf eine Temperatur von ca. 120° C zu erhitzen.

Das Hauptpatent (Hauptpatentanmeldung P 31 08 912.7-27) geht im übrigen von einer bekannten Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens an einer Becherfüll- und Verschließmaschine aus, welches mit einem umlaufend geführten Fördermittel, welches quer zur Förderrichtung in Reihen angeordnete Becheraufnahmen trägt, welche außerdem parallel zur Förderrichtung angeordnete Bahnen bilden und welche mit ihren Becher tragenden Becheraufnahmen ausgerichtete Arbeitsstationen, nämlich eine Becherzuführstation, eine Doseurstation etc., taktweise aufeinanderfolgend durchlaufen. Entsprechend dem Hauptpatent (Hauptpatentanmeldung P 31 08 912.7-27) wurde die gattungsgemäße Vorrichtung dadurch verbessert, daß hinter der Becherzuführ-Station eine Arbeitsstation mit mindestens einem einen Verdrängerkörper bildenden Stutzen vorgesehen ist, welcher, in einen Becher eingetaucht, dessen Becheröffnung mit einer flanschförmigen Dichtung verschließt, benachbart der Dichtung mindestens eine zum Becherinnenraum offene ringförmige, dem Becher angepaßte Einströmöffnung aufweist und zwischen Außenmantelfläche und der

Becher-Innenmantelfläche einen Ringraum bildet, der in einen zwischen dem Becherboden und der Stutzen-Stirnseite gebildeten Umlenkraum übergeht, der an einen die Stutzen-Stirnseite durchsetzenden Absaugkanal angeschlossen ist.

Die Vorrichtung entsprechend dem Hauptpatent (Hauptpatentanmeldung P 31 08 912.7-27) wurde entsprechend der Erfindung dadurch verbessert, daß der Einströmöffnung eine das gasförmige Medium beaufschlagende Elektrode eines Spitzenionisators vorgeordnet ist. Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Elektrode eine Ringelektrode, die in einer oberseitig des Stutzens gebildeten, vom gasförmigen Medium durchströmten Ringnut angeordnet ist.

Weitere vorteilhafte Merkmale entsprechend der Erfindung ergeben sich aus zusätzlichen Unteransprüchen, aus der Zeichnungsbeschreibung und aus den Zeichnungen.

In den Zeichnungen sind bevorzugte Ausführungsbeispiele entsprechend der Erfindung näher dargestellt, es zeigen

Fig. 1 den wesentlichen Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung, teilweise im Längsschnitt und teilweise in Ansicht einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 ein Becherfüllwerk in schematischer Darstellung und

Fig. 3 eine Darstellung in Anlehnung an Fig. 1 einer zweiten Ausführungsform.

In Fig. 1 ist der wesentliche Teil einer erfindungsgemäßen Blas-Saugvorrichtung mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet. Die Blas-Saugvorrichtung 10 gemäß Fig. 1 ist auch aus Fig. 2 ersichtlich. Anhand von Fig. 2 wird deutlich, daß die Blas-Saugvorrichtung 10 an einer entsprechend den Bewegungspfeilen y heb- und senkbaren Tragkonsole 11 bewegungseinheitlich befestigt ist. Auf diese Weise kann die Blas-Saugvorrichtung 10 mit ihren Verdrängerkörper bildenden Stützen 16a in Becher 13 (insbesondere Kunststoffbecher) hineingesenkt und wiederum aus den Bechern 13 herausgehoben werden. Die Becher 13 sind in Becheraufnahmen 14 eines mit seinem Obertrum entsprechend der Förderrichtung x umlaufenden Platten-Gliederbandes 15 eines insgesamt mit F bezeichneten Becherfüll- und Verschleißmaschine aufgenommen.

In Fig. 1 ist die Blas-Saugvorrichtung 10 in etwa natürlicher Größe dargestellt. An einer Platte 24 ist eine Stützenreihe Z_1 hängend befestigt. Entsprechend dem Hauptpatent kann außerdem eine zweite Stützenreihe Z_2 mit Stützen 16 vorgesehen sein. Von jeder Stützenreihe Z_1, Z_2 ist jeweils nur ein vorderer Stützen 16a, 16 sichtbar. Die Stützen 16a und 16 sind jeweils untereinander gleich ausgebildet.

Die dem Hauptpatent ... (Hauptpatentanmeldung P 31 08 912.7-27) entsprechende Stützenreihe Z_2 ist nur angedeutet und unvollständig dargestellt.

Die Platte 24 ist mit Zuleitungsbohrungen 17 mit Innengewinde 18 und mit Absaugbohrungen 19 mit Innengewinde 20 versehen. An die Zuleitungsbohrungen 17 sind mittels Verbin-

dungsanschlüssen 61 nicht dargestellte Luftzuleitungen angeschlossen, während an die Absaugbohrungen 19 Absaugleitungen 47 angeschlossen werden. Die Zuleitungsbohrungen 17 münden jeweils in einem ringförmigen Vorraum 48 einer insgesamt mit 21 bezeichneten Ringnut. Der Stutzen 16a ist oberseitig mittels Gewinde 23a mit der Platte 24 verschraubt.

Im Anschluß an den ringförmigen Vorraum 48 bildet die Ringnut 21 einen sich in Strömungsrichtung 1 (siehe Pfeile) des gasförmigen Mediums verengenden Ringspalt 49. Der Ringspalt 49 umgibt eine Ringelektrode 50 innumfangsseitig.

Der Ringspalt 49 mündet in einer ringförmigen Erweiterung 51 eines insgesamt mit der Bezugsziffer 52 bezeichneten Ionisierungsraums. In den Ionisierungsraum 52 ragen Elektroden- spitzen 53 axial hinein, die auf der in Strömungsrichtung 1 weisenden Stirnseite der Ringelektrode 50 in umfangsverteilter Anordnung vorgesehen sind.

Der ringförmige Ionisierungsraum 52 verengt sich zunehmend und bildet so eine sich ringdüsenförmig verengende Einströmöffnung 22.

Zum Stutzen 16a gehört ein gesonderter aus Kunststoff, z.B. aus PVC, bestehender Zentrierring 54 mit einem konischen Zentrieransatz 55. Der Zentrierring 54 ist an einem Überwurf- ring 56 und letzterer an der Platte 24 befestigt. Die Ringelektrode 50 ist zwischen dem Zentrierring 54, dem Überwurf- ring 56 und der Platte 24 gehalten.

Der Ringspalt 49 ist radial innenseitig von einem Zwischenring 57 begrenzt, welcher ebenso wie der Stutzen 16a aus Kunststoff, z.B. PVC, besteht.

Die Becheraufnahme 14 ist von einem eine Zentriernut 59 aufweisenden Haltering 58 gebildet. Der Halteflansch 27 des Bechers 13 wird von dem stirnseitig mit einem Dichtungsring 26 versehenen Zentrieransatz 55 in der Zentriernut 59 gehalten.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von der gemäß Fig. 1 nur durch die axiale Länge des Stutzens 16a. Der axial kürzere Stutzen 16a gemäß Fig. 3 gestattet eine Verwendung unterschiedlich hoher Becher 13 gleichen Durchmessers.

Die Funktion der Blas-Saugvorrichtung 10 gemäß Fig. 1 bis 3 verläuft wie folgt:

Einem jeweils rechts in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Stutzen 16a wird über die Zuleitungsbohrung 17 Sterilluft von etwa 1-6 bar zugeführt, welche über die Ringnut 21 und den Ionisierungsraum 52 mit ringdüsenförmiger Einstömöffnung 22 in einen zwischen der Kegelstumpf- Außenmantelfläche 28 des Stutzens 16a und der becherseitigen im wesentlichen Kegelstumpf-Innenmantelfläche 29 gebildeten Ringraum R einströmt. Da an der Absaugbohrung 19 die Absaugleitung 47 angeschlossen ist, entsteht im Ringraum R ein Luftstrom hoher Strömungsgeschwindigkeit, welcher gegebenenfalls an der Kegelstumpf-Innenmantelfläche 29 anhaftende Partikel abschabt bzw. abreißt

und in Richtung der mit 1 bezeichneten Pfeile nach unten in einen Umlenkraum 30 führt. Entsprechend den mit u bezeichneten Pfeilen wird der Luftstrom an der Bodenfläche 32 des Becherbodens 33 umgelenkt und gelangt, nachdem er auch gegebenenfalls an der Bodenfläche 32 anhaftende Partikel abgerissen hat, in einen sich trichter- bzw. trompetenartig verjüngenden Aufnahmeraum T des Absaugkanals 34, welcher zentrisch in dem rotationssymmetrischen, im wesentlichen kegelstumpfförmigen Stutzen 16a vorgesehen ist. An der Stirnseite 31 des Zapfens 16a gemäß Fig. 1 bildet den Übergang zwischen der Kegelstumpf-Außenmantelfläche 28 und der nicht bezeichneten Kegelstumpf-Innenmantelfläche des Raums T eine kreisförmige schneidenartige Kante 45. An den Aufnahmeraum T schließt sich ein zylindrischer Kanal C an, welcher schließlich in die Absaugbohrung 19 mündet.

Im Ionisierungsraum 52 wird die vorbeiströmende Luft ionisiert, d.h. elektrisch leitend gemacht. Diese ionisierte Luft ist in der Lage, an der Becherwandung 29 und an der Becher-Bodenfläche 32 elektrostatisch anhaftende Partikel besonders leicht abzuschälen. Mit der Ionisierung der Luft ergibt sich auch die vorteilhafte Möglichkeit, den Stutzen 16a besonders kurz und nur im Bereich der Öffnung des Bechers 13 auszubilden. Es genügt hier die anfängliche Richtwirkung der Ringdüse 22 in Verbindung mit der Ionisierung, die Wandungsteile 29 und 32 von anhaftenden Partikeln zu befreien (Fig. 3). Auch hat sich bei dieser Ausführungsform herausgestellt, daß trotz des axial kurzen Stutzens 16a (Fig. 3) die räumliche Trennung zwischen Zu- und Abluftstrom ausreichend ist.

Ergänzend bleibt noch zu erwähnen, das die Ringelektrode 50 über ein Anschlußkabel 60 mit einem nicht gezeigten Versorgungsteil der Anordnung - Entelektrisor genannt - verbunden ist. Entelektrisatoren an sich sind bekannt und werden im anderen Zusammenhang von der Firma HAUG GmbH & Co. KG, Leinfelden-Echterdingen, geliefert.

Eine besonders vorteilhafte Variante der vorbeschriebenen Funktionsweise besteht darin, daß Saug- und Druckwirkung zeitlich verschoben einsetzen. Und zwar wird zu Beginn des Arbeitstaktes zunächst die Zuleitung über 17 mittels eines nichtdargestellten Ventils mit Sterilluft beaufschlagt, während die Absaugbohrung 19 durch ein geschlossenes Ventil (nicht dargestellt) von der ebenfalls nicht dargestellten Vakuumquelle getrennt ist. Nach einer kurzen Zeitverzögerung öffnet sodann das letztgenannte Ventil und legt die Absaugbohrung 19 an die Vakuumquelle an. Bei Beendigung des Vorganges ist die Reihenfolge umgekehrt: zuerst wird die Sterilluftquelle und sodann - nach einer kurzen Zeitverzögerung - die Vakuumquelle abgeschaltet.

Jeder der jeweils in der linken Bildhälfte gemäß den Fig. 1 und 3 dargestellte Stutzen 16, der Stutzenreihe Z_2 ist körperlich identisch mit jedem Stutzen 16a der Stutzenreihe Z_1 ausgebildet. Bei den Stutzen 16 der jeweiligen Stutzenreihe Z_2 werden jedoch zusätzliche Verfahrensschritte durchgeführt, die sich dadurch ergeben, daß die Zuleitungsbohrungen 17 mit im wesentlichen druckloser bzw. unter schwachem Druck stehender Sterilluft versehen werden, während jeder Absaugkanal 19 an eine Saugleitung angeschlossen ist. Auf diese Weise wird das Bechervolumen vor der Becherbehand-

lung mit ultravioletter Strahlung mit steriler Luft ausgefüllt. Im übrigen sei noch erwähnt, daß sich hinter einer UV-Station 35 als weitere Arbeitsstation die Doseurreihe 36, die Deckelaufsetz-Station 37, die Deckelsiegelstation 38, die Druckwerk-Station 39 zum Aufbringen des Verfalldatums sowie schließlich eine Abgabeschurre 40 anschließen. Die Arbeitsstation mit den Blas-Saugvorrichtungen 10 folgt im übrigen im Anschluß an die Becherzuführ-Station 41.

16:
Leerseite

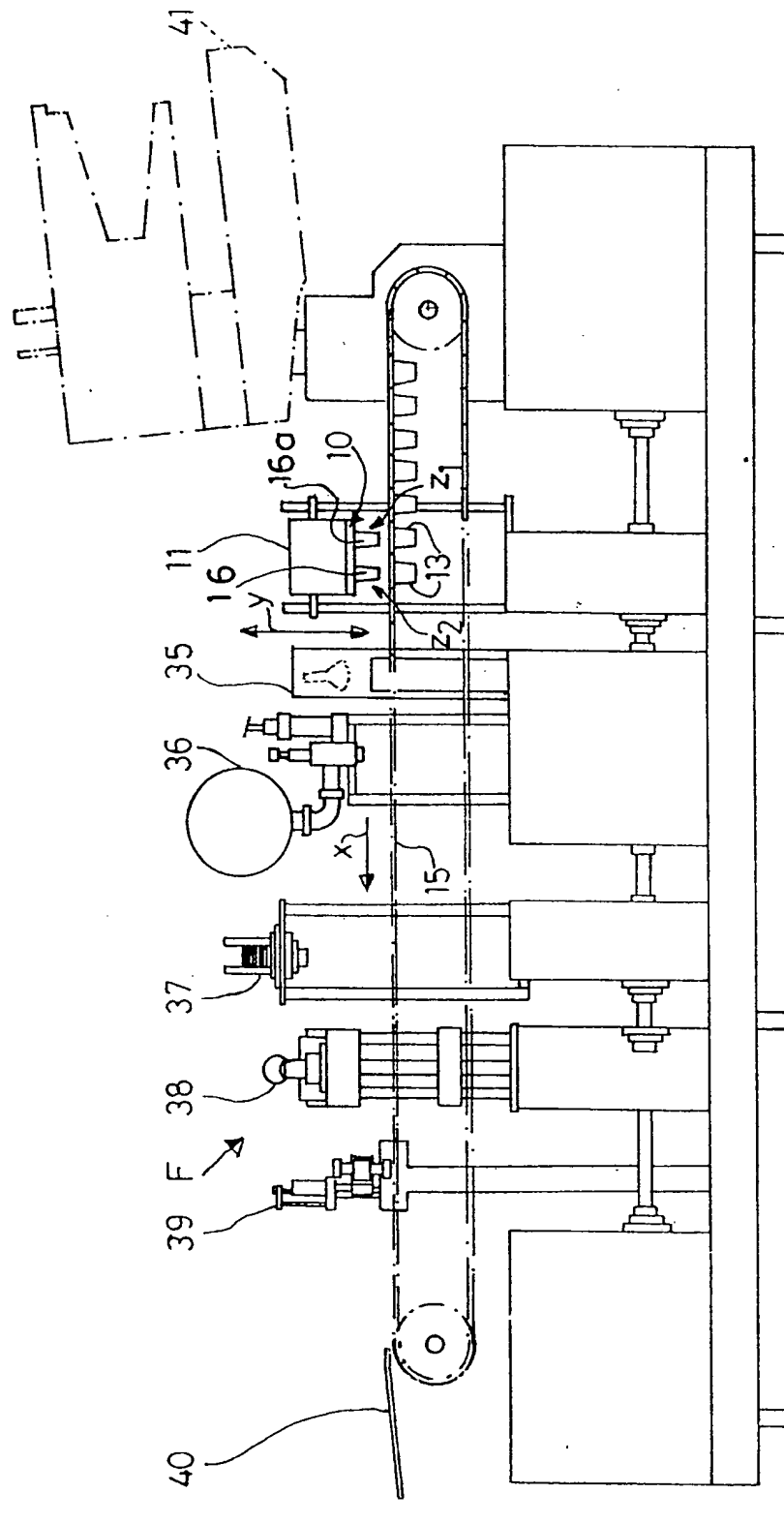


Fig. 2

FIG. 3

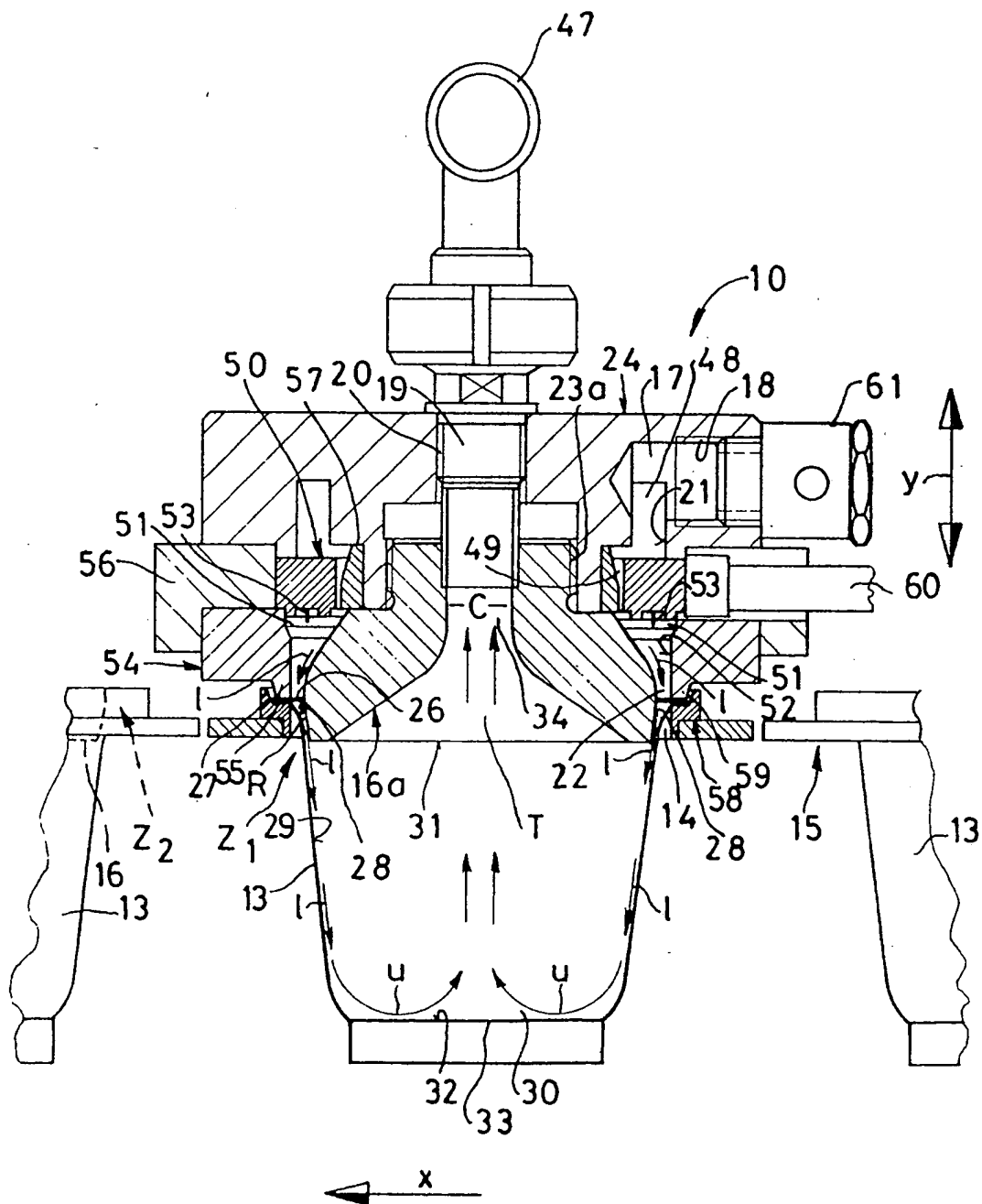


FIG.1

